



# **Sistemas Multimédia Interactivos**

---

## Interacção Baseada em Gestos (Kinect - Sensor 3D)

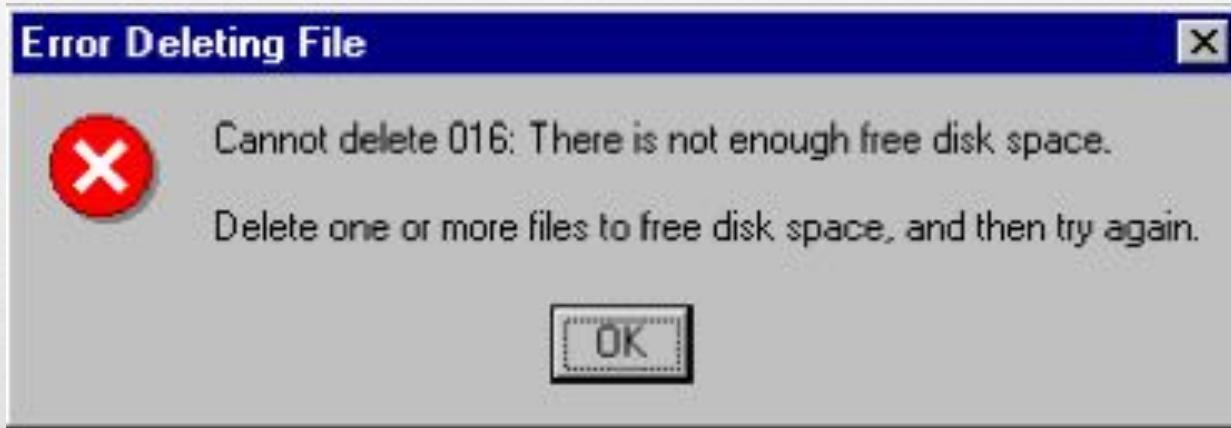


## Design da Interação Porquê?



## *Hall of Shame*

- **Exemplo 1**



- <http://homepage.mac.com/bradster/iarchitect/shame.htm>
-

## *Hall of Shame – Cont.*

- Exemplo 2

Modem-2	F-Macros	F-Macros-2	AutoMacros	AutoMacros-2	Buttons
Buttons -2	AutoReply	AutoReply-2	Window	Window-2	Safety
Device	Device-2	Terminal	Logging	Emulation	Transfer

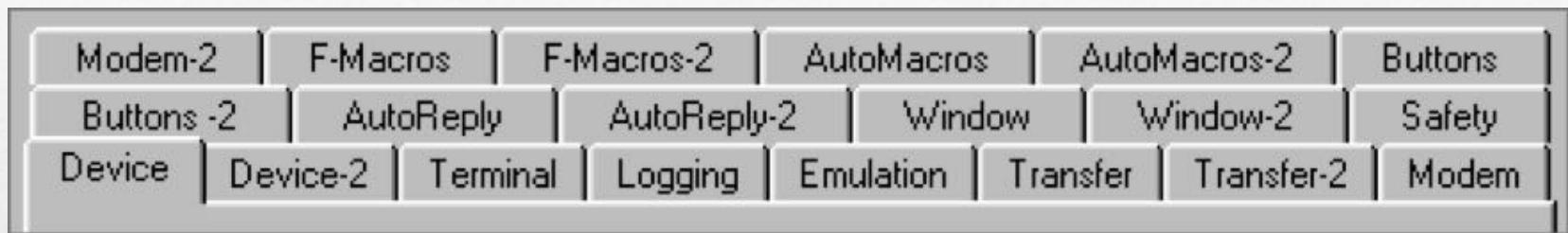
  

Transfer-2	Modem
------------	-------

---

## *Hall of Shame – Cont.*

### ■ Exemplo 2



### ■ Multi-row tab controls

- Uma das piores interfaces
- Seleccionar um tab causa uma reorganização de todo o conjunto de tabs
- Número diferente de tabs por linha também não ajuda
- Mais do que um tab para a mesma função

## Interação Pessoa Máquina

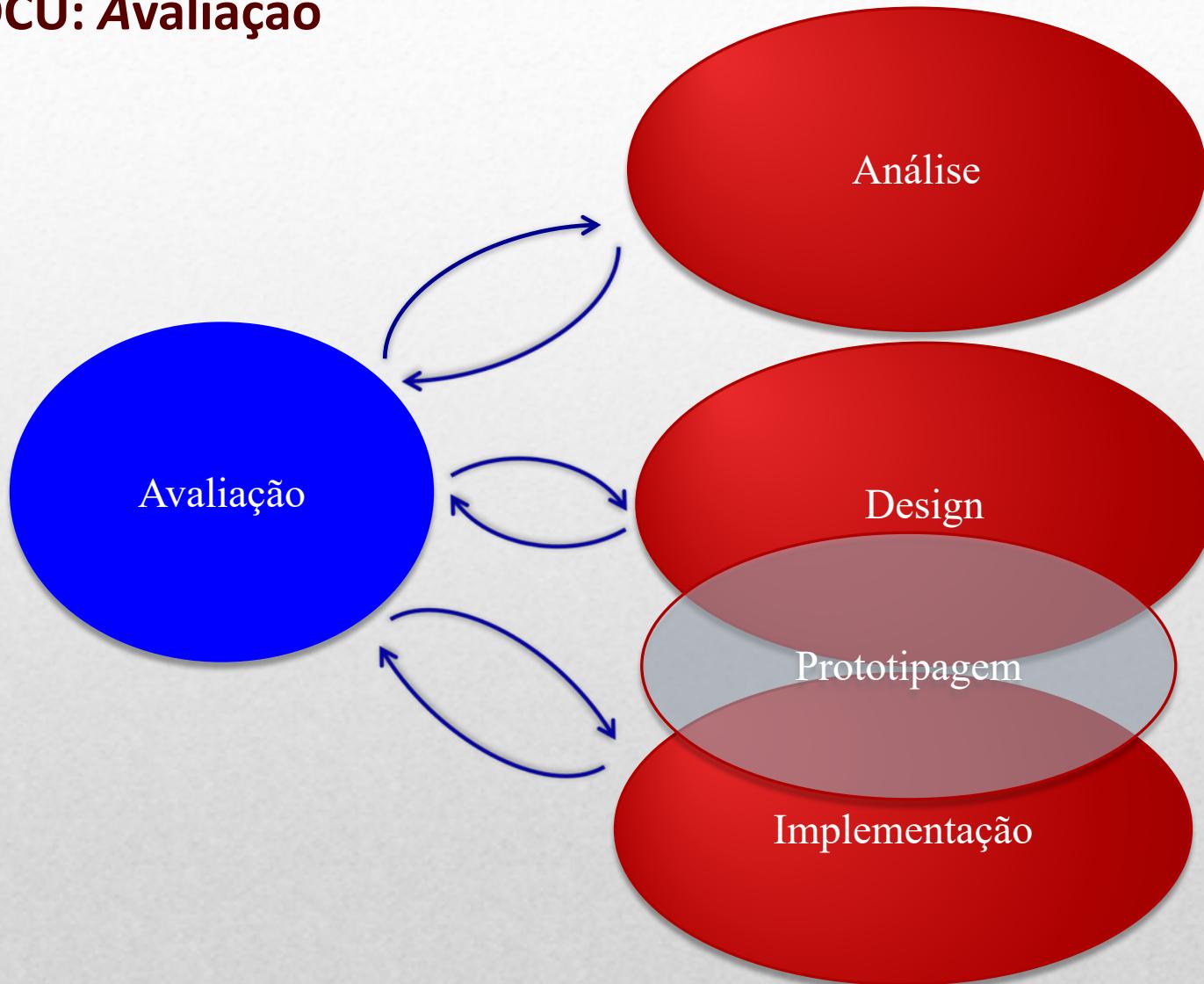
- **Interação Pessoa-Máquina (Human-Computer Interaction)**
  - É uma área de estudo que tem como objetivo melhorar a interação entre os utilizadores e os sistemas computacionais
- **Estudar e conhecer**
  - Utilizadores, tarefas e contexto da aplicação
- **Desenvolvimento centrado no utilizador (DCU)**
  - É o processo de desenvolvimento de sistemas computacionais interactivos no contexto das tarefas do utilizador

## Desenvolvimento Centrado no Utilizador (DCU)

- **Modelo Iterativo**



## DCU: Avaliação



## DCU – Atividades Fundamentais

### ■ Análise

- Identificar as necessidades dos utilizadores e definir as tarefas

### ■ Design

- Desenvolver modelos conceptuais e protótipos

### ■ Implementação

- Construir protótipos funcionais

### ■ Avaliação

- Avaliar as ideias e protótipos



## DCU: Objetivos do Design de Interação

- **Objetivos de usabilidade**

- Optimizar a interação para que os produtos interativos sejam eficientes e produtivos no contexto das tarefas no trabalho

- **Experiência do Utilizador**

- Melhorar a experiência do utilizador



## DCU: Objetivos/Princípios de Usabilidade

- **Efetiva**
  - Mede a qualidade da aplicação em fazer o que é suposto fazer
- **Eficiente**
  - Mede a forma como a aplicação suporta os utilizadores na realização das tarefas
- **Segura**
  - Mede a segurança que é dada ao utilizador ao usar a aplicação
- **Útil**
  - Mede a utilidade da aplicação

## DCU: Objetivos/Princípios de Usabilidade

- **Fácil de aprender a usar (Learnability)**
  - Permitir que um utilizador inexperiente execute rapidamente as tarefas
- **Fácil de memorizar como usar (Memorability)**
  - Permitir que utilizadores casuais reutilizem o sistema sem terem de reaprender a sua utilização



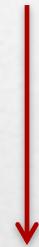
## DCU: Experiência do Utilizador

- **Satisfatória**
  - **Agradável**
  - **Divertida**
  - **Motivante**
  - **Útil**
  - **De entretenimento**
  - **Esteticamente agradável**
  - **Emocionalmente gratificante**
  - **Gratificante relativamente ao suporte dado à criatividade**
-

## Análise: Objetivos

- Desenvolvimento Centrado no Utilizador (DCU)
  - 1ºFase – Análise

**Objetivo**



- Analisar os **Utilizadores** da aplicação e identificar as suas necessidades ou problemas reais

**Análise de Utilizadores e de Tarefas**

## Design: Etapas

- **Construção de várias soluções de Design da aplicação (protótipos)**
  - **Avaliação com utilizadores para seleção da proposta a implementar**
-

## Design: Tipos de Protótipos

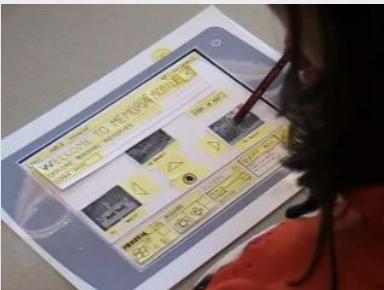
- **Cenários de Interação**
  - Descrições de utilizadores a realizarem as tarefas
- ***Storyboards***
  - Sequências de desenhos/Imagens que representam como a interface seria usada
- **Protótipos em Papel**
  - Baixa Fidelidade – esboços desenhados à mão
  - Alta Fidelidade – esboços em computador impressos
- **Wizard-of-Oz**
  - Utilizador interage com o PC mas o seu input é transmitido para o Wizard que altera a interface
- **Protótipos Funcionais**
  - Programas em computador que executam algumas das funcionalidades

## Design: Protótipos em Papel

### ■ Protótipos em Papel

- Construção dos ecrãs da interface em papel
- Os conteúdos e os elementos interativos são representados em folhas diferentes para permitir ajustar a disposição dos elementos no ecrã

Protótipo em papel



Protótipo funcional



## Design: Protótipos em Papel – Vantagens e Desvantagens

### ■ **Vantagens**

- Permite ter *feedback* do utilizador na fase inicial (sem fazer código)
- Protótipagem rápida

### ■ **Desvantagens**

- Apresentam dificuldades na avaliação de algumas características de usabilidade mais complexas (e.g., *drag & drop*)
- Reação dos utilizadores é diferente perante o papel



## Design: Construção de Protótipos

- **Estrutura**

- Define o sistema de navegação

- **Ecrãs**

- Organização dos elementos de interação e dos conteúdos multimédia no tempo e no espaço

- **Interface Utilizador**

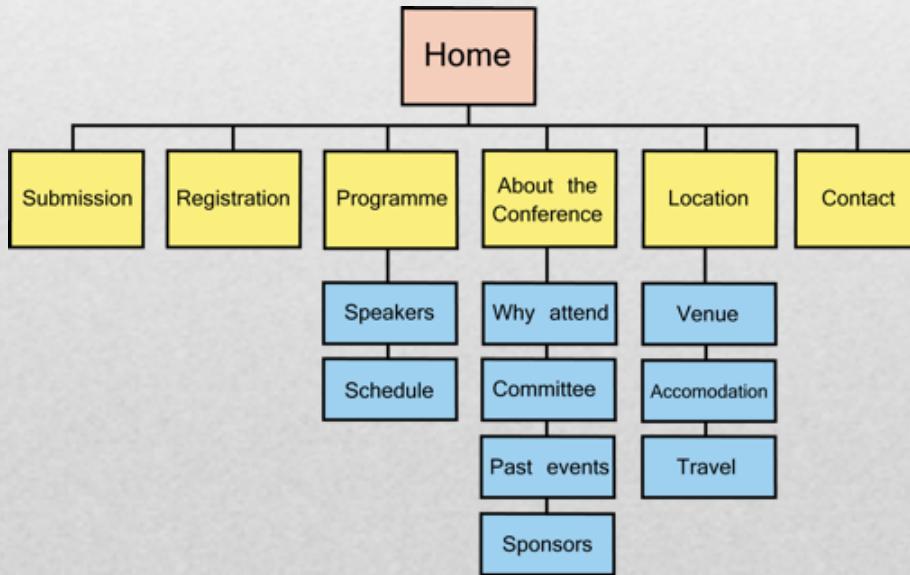
- Combinação dos conteúdos com os elementos interação que implementam o sistema de navegação



## Design (Estrutura): Mapa de Navegação

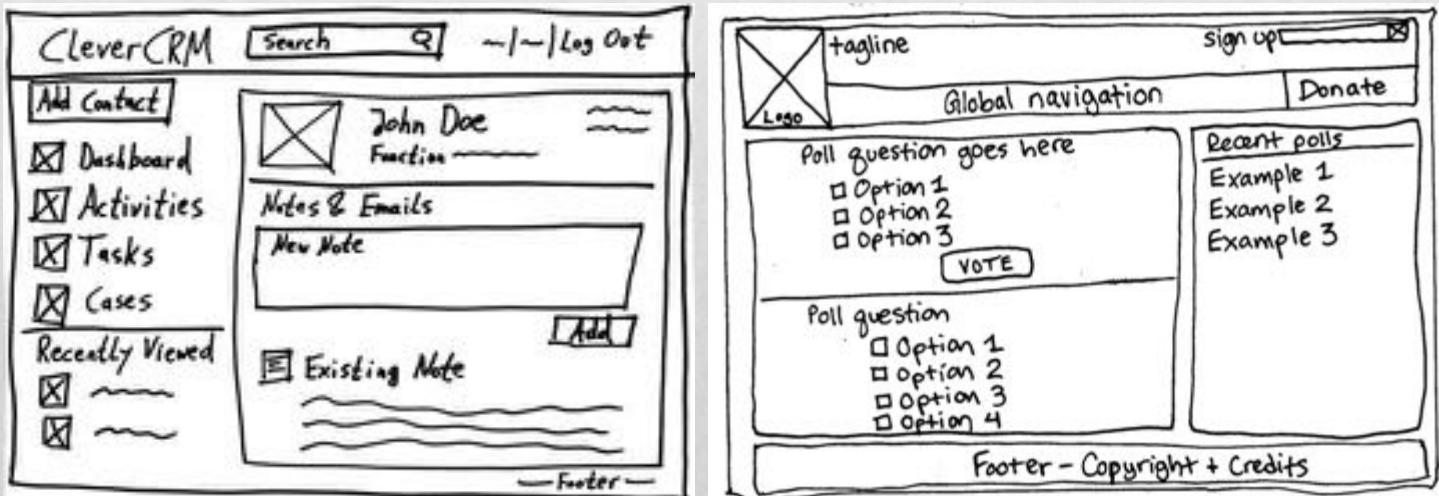
### ■ Mapa de navegação

- Fornece um índice gráfico do fluxo lógico da interface interativa
- Descreve as hiperligações entre as unidades de conteúdo multimédia (ecrãs)
- Ilustra o que acontece quando o utilizador interage com a aplicação



## Design (Ecrãs): wireframes

- **Esboços de cada ecrã (wireframes)**
  - Descrições textuais e esquemas
  - Especificações de cada imagem, bloco de texto, objecto gráfico, incluindo dimensões e durações
  - Descrições precisas dos elementos de navegação
  - Especificações dos detalhes, incluindo cores, sombras, formatos...



## Design (Ecrãs): Organização dos Elementos

- **Funcional**
  - Organizados por forma a aproximar os que se relacionam em termos funcionais
- **Sequencial**
  - Organizados de forma a reflectir a ordem de uma interação típica
- **Frequência**
  - Organizados de acordo com a frequência de utilização



## Design (Ecrãs): Recomendações – Disposição de elementos

### ■ Ecrãs (Vaughan 2008)

- Ecrãs simples e leves, com bastante espaço em branco e incluindo pouco texto por ecrã
- Apresentar contrastes para realçar a importância dos elementos
  - Pequeno/grande, pesado/leve, claro/escuro, grosso/fino
- Utilizar alguns objetos ou carateres para chamar à atenção para os aspetos mais importantes que se apresentam em cada ecrã

## Design (Ecrãs): Recomendações – Texto

### ■ Texto em ecrãs

- Não devemos utilizar mais do que 2 ou 3 tipos de fontes de texto
- Evitar usar texto com serifa em interfaces gráficas para computadores
- Texto deve ser alinhado à esquerda
- Alinhamento do texto não deve ser justificado porque pode dar origem a descontinuidades no meio do texto



## Design (Ecrãs): Recomendações de Cor (Dix, 1993; Faulkner, 1998)

- Cores devem ser tão **distintas** quanto possível e essa distinção não deve ser afetada por alterações de **contraste**
  - Azul não deve ser usado para apresentar informação **crítica**
-

## Design (Ecrãs): Recomendações de Cor (Continuação)

- Caso de utilize a cor como um **indicador**, deve-se incluir informação adicional para utilizadores com **deficiências** na percepção de cor
- Respeitar as **convenções** aceites e a expectativas do utilizador
  - Vermelho - parar, alarme e emergência
  - Amarelo - esperar
  - Verde - avançar e normal



## Design (Ecrãs): Significado da Cor



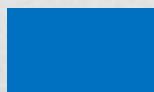
Pureza, inocência, limpeza



Calor, violência, guerra, parar, proibido



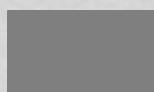
Natureza, saúde, inveja, avançar, permitido



Frio, profundidade, sabedoria, confiança



Calor, alegria/ciúme, doença



Realeza, mistério, romance, nostalgia

---

## Design (Ecrãs): Erros mais Comuns (Vaughan - 2008 )

- **Cores berrantes e mistura de muitas cores**
  - **Ecrãs repletos de informação textual e gráfica**
  - **Humor vulgar ou animações repetitivas**
  - **Sons retumbantes e repetitivos**
  - **Molduras grossas e com padrões**
  - **Citações famosas ou de filmes e/ou best-sellers**
  - **Estruturas de navegação com mais de dois clique para sair da aplicação**
-

## Design (Interface): Elementos Essenciais

### ■ Funções essenciais

- Sair da aplicação em qualquer altura
- Cancelar uma actividade ou anular uma escolha
- Aceder a um mapa de navegação global da aplicação multimédia interactiva



## Avaliação: Métodos

### ■ Avaliação Analítica

- Recorre a peritos e métodos de inspeção (**avaliação heurística**) ou a modelos preditivos (avaliação preditiva)

### ■ Avaliação com Utilizadores

- Medir o desempenho e a satisfação de utilizadores a realizarem as tarefas
- Para recolher as opiniões dos utilizadores usam-se **questionários** e entrevistas



## Avaliação: Avaliação em Todas as Fases

### Avaliação Formativa

### Avaliação Sumativa

#### Avaliação Analítica

#### Análise

#### Avaliação com Utilizadores

Observação direta de utilizadores

Entrevistas

#### Design e Implementação

##### Avaliação Heurística

##### Avaliação com linhas orientadoras

Observação direta e indireta de utilizadores

Pensar em voz alta

##### Avaliação com linhas orientadoras

Questionários  
(Inclui testes experimentais com utilizadores)

Entrevistas  
(Inclui testes experimentais com utilizadores)

## Avaliação: Formativa e Sumativa

### ■ **Formativa**

- Realizada durante o ciclo iterativo com o objetivo de ajudar a melhorar a interface e a desenvolver uma nova versão do protótipo
- É aplicada em vários tipos de protótipos desde os protótipos em papel aos funcionais

### ■ **Sumativa**

- Realizada depois de o design/implementação estar concluído com o objetivo de avaliar o sucesso de um produto acabado
- Serve também para comparar com outros produtos



## Avaliação Heurística

- **Técnica de avaliação por peritos desenvolvida por Nielsen e Molich (1990, 1994)**
  - Peritos verificam se a interface está de acordo com um conjunto heurísticas
  - Durante a avaliação o perito coloca-se na posição do utilizador
  - Esta avaliação pode-se fazer em qualquer das fases do processo (mais indicada para as fases de Design e Implementação)



## Avaliação Heurística: Vantagens e Desvantagens

### ■ **Vantagens**

- Rápida de Efetuar
- Barata
- Fácil de Usar

### • **Desvantagens**

- Um perito não é um utilizador típico



## Avaliação: Heurísticas de Nielsen

- H1. Tornar o estado do sistema visível
- H2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
- H3. Utilizador controla e exerce o livre arbítrio
- H4. Consistência e adesão a normas
- H5. Evitar erros
- H6. Reconhecimento em vez de lembrança
- H7. Flexibilidade e eficiência
- H8. Desenho estético e minimalista
- H9. Ajudar o utilizador a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros
- H10. Dar ajuda e documentação

## Avaliação com Utilizadores

### ■ **Objetivo**

- Medir o desempenho dos utilizadores a realizarem as tarefas na aplicação

### ■ **Vantagens**

- Melhor forma de obter informação sobre como os utilizadores usam a aplicação

### • **Desvantagens**

- Avaliação mais cara e mais demorada



## Avaliação com Utilizadores: Quantos Utilizadores?

### ■ Avaliação Formativa

- 15 utilizadores
  - Estimativa de Nielsen aponta 99% dos problemas identificados
- 5 utilizadores (85%)
  - Em três iterações o resultado será melhor

### ■ Avaliação Sumativa

- Entre 10 a 20 utilizadores
- Análise estatística
  - Necessário ter uma amostra suficientemente grande para ser representativa da população

## Avaliação com Utilizadores: Testes de Usabilidade – Fase 1

### ■ Preparação

- I. Coordenador dos testes deve assegurar que está tudo pronto antes da chegada do utilizador
- II. Sala de teste, o equipamento de áudio e vídeo, e o sistema que vai ser testado devem estar no estado planeado
- III. Tudo o que possa distrair o utilizador deve estar desligado



## Avaliação com Utilizadores: Testes de Usabilidade – Fase 2

### ■ Introdução

- I. Coordenador explica quais os objetivos do teste e quais os procedimentos
- II. Sistema pode ser explicado através de um **vídeo** ou **demonstração**
- III. Explicar ao utilizador que é o sistema que está a ser avaliado e não o utilizador
- IV. Coordenador deve explicar caso seja importante que o utilizador **“pense em voz alta”**



## Avaliação com Utilizadores: Testes de Usabilidade – Fase 3

### ■ Realização do teste

- **Coordenador** é o responsável por conduzir os testes
- **Observador** toma as notas sobre o que se vai passando
- **Coordenador** deve entregar as tarefas por escrito e pela ordem que devem ser executadas (**guião**)
- **Questionário** de satisfação/usabilidade
  - Os utilizadores devem responder às perguntas específicas de cada tarefa depois de terminarem cada uma delas

## Avaliação com Utilizadores: Testes de Usabilidade – Fase 4

### ■ **Balanço**

- Pedir comentários e sugestões adicionais aos utilizadores
- Agradecer a participação dos utilizadores
- **Elaborar relatório dos testes**
  - Objetivos da avaliação
  - Descrição do sistema
  - Ambiente em que as tarefas foram realizadas
  - Descrição dos participantes
  - Metodologia utilizada
  - Tarefas
  - Questionários usados
  - Análise dos dados recolhidos
  - Lista dos problemas identificados



## Avaliação com Utilizadores: Análise dos Dados da Avaliação

- Na avaliação de um sistema interativo é recolhida uma grande quantidade de dados
- Análise Estatística
  - População - todos os potenciais utilizadores
  - Amostra - utilizadores representativos do público-alvo (subconjunto da população)

## Análise Estatística: Média

- **Média**

$$\mu_x = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n x_i$$

- Pouco robusta e sensível a valores extremos

- **Exemplo**

- Variável - Número de erros efetuados no decorrer de uma tarefa

$$(2,3,3,2,2,2,15) \qquad \mu_x = 4,14$$

- Não reflete os erros cometidos
-

## Análise Estatística: Variância

- **Variância**

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i - \mu_x)^2}{(n - 1)}$$

- Medida de dispersão que nos dá uma ideia de como os dados estão distribuídos

- **Desvio Padrão**

$$S = \sqrt{S_x^2}$$

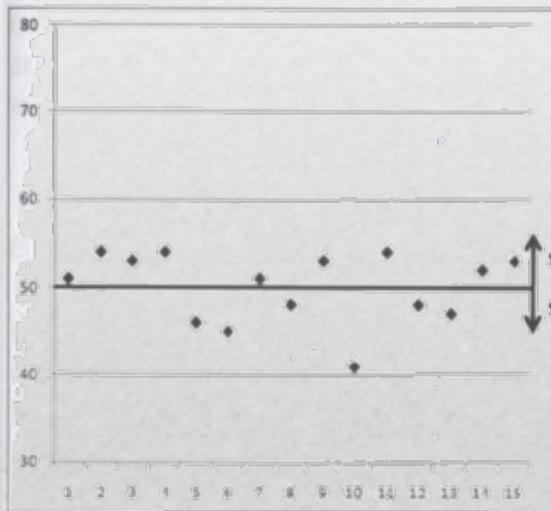
## Análise Estatística: Desvio Padrão

### Exemplo

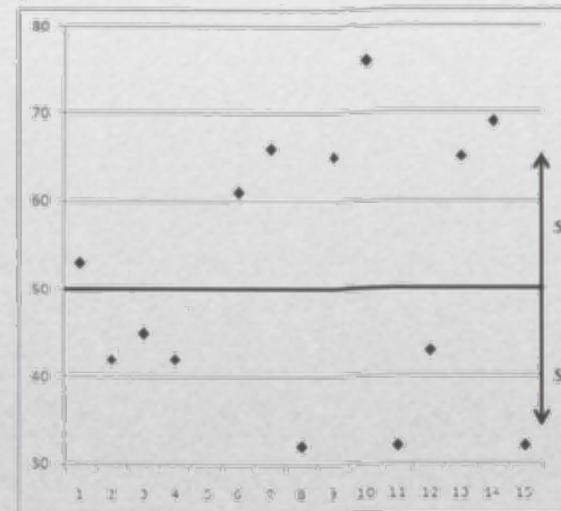
- Duas amostras, para uma variável referente aos tempos medidos, em segundos, para executar um tarefa com duas alternativas diferentes para a interface

$$A_1 = (51, 54, 53, 54, 46, 45, 51, 48, 53, 41, 54, 48, 47, 52, 53)$$

$$A_2 = (53, 42, 45, 42, 27, 61, 66, 32, 65, 76, 32, 43, 65, 69, 32)$$



$$S_{A_1} = 3,96$$



$$S_{A_2} = 15,98$$

## Análise Estatística: Moda

### ■ Moda

- Medida de tendência central que nos dá a resposta que ocorreu mais vezes
- Aplicável a variáveis nominais e a variáveis ordinais ou a contínuas se o conjunto de valores possíveis for enumerável

### ■ Exemplo

- Qual o tipo de transporte que mais usa?
  - A pé: 10 respostas
  - Automóvel: 12 respostas
  - **Autocarro: 21 respostas**
  - Comboio: 6 respostas



## Análise Estatística: Mediana

- **Mediana**

- Valor que divide a lista de valores em dois grupos após ordenação de valores

- **Exemplo**

(2,3,3,2,2,2,15)    após ordenação (2,2,2,2,3,3,15)

Mediana = 2

A mediana é mais representativa do que a média (4,14)

- **Escala de Likert com 5 pontos para medir satisfação**

- Mediana = 4
    - Metade (pelo menos) dos utilizadores estão satisfeitos

